

В Беларуси и России срок гарантии составит пять лет или 100 000 км пробега [3, 4].

При утилизации обычного автомобиля необходимо переработать аккумулятор, свечи, мотор, коробку передач, наполняющие их жидкости и т. д., в случае электрокаров – аккумуляторные батареи и электродвигатели. Ученые из Бирмингемского университета (Великобритания) в журнале Nature в 2019 г. высказывались о проблеме утилизации литий-ионных аккумуляторов электромобилей. Но сегодня литий-ионные аккумуляторы являются вторичным сырьем для производства батареек.

Таким образом, на текущей стадии развития технологий электрические авто обладают рядом бесспорных преимуществ по сравнению с бензиновыми и дизельными автомобилями, а в будущем они будут только усиливаться.

Список литературы

- 1 Электромобиль / В.А. Щетинина [и др.]. – М. : Машиностроение, 1987. – 253 с.
- 2 **Ютт, В.Е.** Электромобили и автомобили с комбинированной энергоустановкой. Расчет скоростных характеристик : учеб. пособие / В.Е. Ютт, В.И. Строганов. – М. : МАДИ, 2016. – 108 с.
- 3 Environmental aspects of the electric car [Electronic resource]. – Mode of access : https://en.wikipedia.org/wiki/Environmental_aspects_of_the_electric_car. – Date of access : 03.02.2022.
- 4 **Невзорова, А.Б.** Сравнительная оценка затрат транспорта при использовании автомобильных топлив и электроэнергии / А.Б. Невзорова, А.А. Михальченко // Транспорт в интеграционных процессах мировой экономики : материалы Междунар. науч.-практ. онлайн-конф. ; под ред. В.Г. Гизатуллиной. – Гомель, БелГУТ, 2020. – С. 42–43.

ECOLOGY IN THE ELECTROMOBILES SPHERE, BREAK STEREOTYPES ABOUT THEIR HARM FOR THE ENVIRONMENT

K.V. DUBOVIK, A.E. BASHARIMOV

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 551.4

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

К.В. ДУБОВИК, А.Е. БАШАРИМОВ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
ivanoff@bsut.by*

Проблема очистки промышленных сточных вод и подготовки воды для технических и хозяйственно-питьевых целей с каждым годом приобретает

все большее значение. Сложность очистки связана со значительным разнообразием примесей в сточных водах [1].

Сегодня проблема сокращения отходов также тесно связана с вопросами устойчивого экономического развития в условиях постоянно растущего спроса на сырье при одновременном сокращении доступных запасов и конечной исчерпаемости природных ресурсов. Во всем мире возникает все большая заинтересованность в охране окружающей среды, обеспечении устойчивого развития стран и регионов. Это обусловлено глобальными нарушениями экологических условий и ухудшением свойств природной среды.

Несмотря на огромное количество разработанных технологий обезвреживания, регенерации ценных компонентов и утилизации отходов, в странах Европы в настоящее время вторичному использованию подлежит в среднем не более 50 % всех образующихся малотоксичных отходов. Наибольший интерес вызывают отходы производства, которые возможно применять в различных процессах как вторичное сырье. Одним из направлений вторичного использования отходов промышленности является их переработка и производство новых материалов [2, 3]. В этом случае решается сразу две задачи: очистка сточных вод и утилизация отходов предприятий. При выборе сорбционного материала большое внимание уделяется его сорбционным характеристикам. Интенсивно изучается сорбционная способность древесной стружки и опилок, отходов растениеводства, образующихся в процессе деятельности лесных и сельскохозяйственных предприятий в больших количествах. В ходе многих научных исследований установлено, что шелуха, околоплодники, солома сельскохозяйственных культур, древесные опилки и стружка, лигнин обладают достаточно хорошей нефтеемкостью. Отходы древесной промышленности обладают более пористой структурой, меньшей пластичностью, гидрофильны. Сорбция нефтепродуктов происходит как на поверхности, так и внутри пор. Отходы растениеводства гидрофобны, структура менее пористая. Вероятнее, сорбция происходит на поверхности. При изучении сорбционных свойств нескольких природных сорбентов и отходов промышленности определено, что нефтеемкость опилок в 1,5 раза выше относительно лигнина, торфа и керамзита. Опилки являются многотоннажным отходом лесоперерабатывающей промышленности. Основной проблемой, связанной с использованием природных материалов в качестве сорбентов, является недостаточно выраженная сорбционная способность этих материалов. Решение данной проблемы лежит в модификации такого материала – улучшении его сорбционных свойств и, следовательно, эффективности его использования. Опилки хорошо и быстро впитывают как нефть и нефтепродукты, так и влагу, но для повышения сорбционной активности необходимо предусматривать дополнительную модификацию их поверхности [4, 5].

На эффективность природных сорбентов влияет наличие функциональных групп на поверхности сорбента, пористость и морфология поверхности. Модифицирование проводится с целью направленного регулирования свойств природного сорбента: позволяет изменить физическую и химическую поверхность, увеличить его пористость и площадь межфазной поверхности раздела.

Технология водоочистки в фильтрах с песчаной засыпкой повторяет природный механизм, когда вода с поверхности просачивается сквозь слой песка и очищается от значительной части вредных примесей. В водоочистных установках кварцевый песок для фильтрации воды засыпается в прочный корпус, стойкий к коррозии и действию химически агрессивных сред.

Вода подается насосом и при избыточном давлении проходит через песчаную засыпку крупностью 0,4–0,8 мм. Фракция такого размера обеспечивает достаточную скорость фильтрации, а также полную или частичную очистку от ряда загрязнений.

Использование отходов цветной металлургии для очистки сточных вод: этот способ очистки сточной воды включает ее пропускание с предварительным введенным воздухом через загрузку из смеси металлической стружки и кокса при их перемешивании, при этом очистка осуществляется в две стадии с загрузкой кокса-железа на первой стадии и с полислоистым покрытием гальванопары из алюминия-графита или пирролизита – перфорированной пластины из нержавеющей стали – на второй стадии в присутствии восстановителя и отделением твердой фазы в отстойнике с гофрированными пластинами. Изобретение позволяет повысить эффективность очистки сточных вод от ионов цветных металлов, грубодисперсных примесей, увеличить производительность процесса.

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы, что разнородный состав загрязнений предусматривает применение различных методов, способов и технологических новаций очистки сточных вод. Новейшее развитие технологий и достижения науки направлены на поиск наиболее перспективных решений с целью оптимально задействовать местные материальные ресурсы в вовлечь в оборот потерявшие свои первоначальные свойства материалы (получившие статус отходов).

Список литературы

1 **Новикова, О. К.** Технология очистки сточных вод : учеб. пособие / О. К. Новикова. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 302 с.

2 **Горелая, О.Н.** Магнитный сорбент из отходов водоподготовки для удаления нефтепродуктов из водных сред / О.Н. Горелая, Н.Л. Будейко, В.И. Романовский // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. Ф. Строительство. Прикладные науки. – 2020. – № 16. – С. 52–57.

3 **Лотош, В.Е.** Переработка отходов производства / В.Е. Лотош. – Екатеринбург: УРГУОС, 2002. – 426 с.

4 **Кудина, Е.Ф.** Применение волокнистых материалов в технологиях очистки воды / Е.Ф. Кудина // Водоснабжение, химия и прикладная экология : материалы Междунар. науч.-практ. конф. ; редкол. : Е.Ф. Кудина [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 42–47.

5 **Вострова, Р.Н.** Производство топливных брикетов на основе осадков сточных вод городских очистных сооружений / Р.Н. Вострова, Д.В. Макаров // Вестник Брестского государственного технического университета. Сер. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2012. – № 2. – С. 43–45.

PROSPECTS FOR USE OF PRODUCTION WASTE FOR WASTEWATER TREATMENT

K.V. DUBOVIK, A.E. BASHARIMOV

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 628.11:004.94

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТНОСТИ РЕМОНТА ТРУБОПРОВОДОВ ГОРОДСКОЙ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

А.В. ЕВДОКИМОВА, К.В. ЖУРО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,

Поддержание высокой работоспособности систем водоснабжения и водоотведения (т. е. своевременное и эффективное техническое обслуживание, ремонт и реконструкция трубопроводов и оборудования) остается для городских коммунальных служб приоритетным [1].

Находящиеся в эксплуатации водопроводные и водоотводящие трубопроводы подвергаются как естественному старению, так и преждевременному износу, что требует их восстановления или санации. Восстановление предполагает проведение ремонтных работ на всем протяжении поврежденного участка трубопровода, а санация – проведение пространственно ограниченных ремонтно-восстановительных работ на отдельных участках трубопроводов, включая сооружения и арматуру на сети (колодцы, задвижки и т. д.). В результате санации участку трубопровода придается требуемая механическая прочность, полное восстановление структуры (отсутствие дефектов по длине труб и в местах стыковок) и соблюдение проектной пропускной способности (установленных гидравлических параметров). В свою очередь, под восстановлением структуры трубопровода следует понимать ликвидацию дефектов:

- структурных (например, свищей, сквозных отверстий, микротрещин и других повреждений, которые провоцируют экс- и инфильтрацию);
- вызванных некачественным монтажом труб при их укладке в траншеи (например, деформаций труб);